

**FACULDADE DE
MEDICINA DENTÁRIA
UNIVERSIDADE DO PORTO**

**HIPOMINERALIZAÇÃO INCISIVO-MOLAR:
DO DIAGNÓSTICO AO TRATAMENTO**

JOÃO MANUEL SANTOS MARQUES

PORTO

2017

FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Ano Letivo 2016/2017

Artigo de Revisão Médico-Dentário

Área científica: Genética Orofacial

HIPOMINERALIZAÇÃO INCISIVO-MOLAR: DO DIAGNÓSTICO AO TRATAMENTO

Estudante

Nome Completo: João Manuel Santos Marques

Número de Estudante: 201103757

Contacto Telefónico: 919508163

Contacto Eletrónico: mimd11042@fmd.up.pt

Orientador

Nome Completo: Paula Cristina dos Santos Vaz Fernandes

Grau Académico: Doutor

Título Profissional: Professor Auxiliar da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Instituições a que está vinculado profissionalmente: FMDUP

Coorientador

Nome Completo: Inês Sansonetty Gonçalves Côrte-Real

Grau Académico: Doutor

Título Profissional: Professora Convidada da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto

Instituições a que está vinculado profissionalmente: FMDUP

Deus dá as batalhas mais difíceis aos seus melhores soldados!

Papa Francisco

RESUMO

A hipomineralização incisivo-molar é uma patologia de origem sistémica, associada exclusivamente a crianças, evidenciando uma taxa de prevalência a nível mundial de 16%. Caracteriza-se pela redução da mineralização na dentição permanente, afetando entre um e quatro primeiros molares, com associação frequente aos incisivos, os quais podem ou não estar afectados. Estas crianças exibem frequentemente medo e ansiedade, devido às repetidas necessidades de tratamento e à dificuldade anestésica nos dentes acometidos. Embora descrita na literatura desde 1970, a sua etiologia permanece ainda não totalmente esclarecida. Pelo seu impacto negativo na saúde oral, o objetivo desta revisão bibliográfica é sumarizar a literatura existente, em língua inglesa, publicada entre 1987 e 2017. A monografia aponta principalmente as características da patologia, diagnóstico e tratamento.

PALAVRAS-CHAVE

Hipomineralização incisivo-molar; Etiologia; Prevalência; Diagnóstico; Tratamento

ABSTRACT

The incisor-molar hypomineralisation is a pathology of systemic origin, exclusively associated to children with the worldwide prevalence rate of 16%. It is characterized by the decreased mineralization of the permanent dentition, affecting between one and four first molars, frequently associated with the incisors, that may or may not be affected. These children usually exhibit fear and anxiety due to repeated treatment needs and anesthetic difficulties of the affected teeth. Although already described in the literature since 1970, its etiology remains still unclear. Due to its negative impact on oral health, the objective of this bibliographic review is to summarize the existent literature in the English language, published between 1987 and 2017. The monography mainly points out the characteristics of the pathology, diagnosis and treatment.

KEY-WORDS

Molar-incisor hypomineralisation; Etiology; Prevalence; Diagnosis; Treatment

AGRADECIMENTOS

A Deus, no qual acredito e em Quem ponho toda a minha confiança!

Ao Exército Português, pelo papel importante na minha vida. Por me ter permitido o ingresso no Curso de Medicina Dentária, e por ter feito de mim o Homem que hoje sou.

À minha Orientadora, Prof.^a Doutora Paula Vaz, a quem admiro muito, pela seriedade, competência e exemplo para mim como profissional, mas sobretudo como pessoa. Conheço poucas pessoas que despertam em mim o desejo de ser como elas! Felizmente aceitou desde o primeiro momento orientar a minha tese, mesmo numa altura difícil da sua vida pessoal. Nunca mude! Há sorrisos que contagiam; há fulgores que contagiam. Que eu consiga um dia aproximar-me do seu exemplo.

À minha Coorientadora, Prof^{ra} Doutora Inês Sansonetty Gonçalves Côrte-Real, pela receptividade e satisfação em orientar sempre. Vejo na sua juventude, permita-me, uma despreensão e simplicidade no relacionamento, mas vejo também a força que motiva a olhar para si como exemplo. Bem-haja.

À minha mãe, Mena, que mesmo com o seu pessimismo nato, nunca me deixou desistir. Pelo seu sorriso, o seu beijo, o seu abraço, sempre aberto às sextas feiras. Pelo beijinho de boa semana ao domingo. Pelas suas indicações, das quais muitas vezes discordei, mas que quase sempre acolhi em mim, ouvindo a sua experiência. Pelas cabeçadas que me deixa dar, para que eu possa aprender por mim. Pelo carinho com que afincadamente trabalha no seu labor diário, para que eu possa ter oportunidades que ela não teve. Que eu saiba sempre retribuir-te em medida maior, tudo o que me deste, até ao fim dos teus dias.

Ao meu pai, Décio, que sempre acreditou em mim, e que mesmo não o expressando tanto, sei que se orgulha por todas as etapas que ultrapasso. Vejo em ti um exemplo do que é o trabalho para conseguir atingir os objetivos. A tua força, as tuas inquietudes contagiam-me! Que eu saiba sempre retribuir-te em medida maior, tudo o que de mim fizeste, até ao fim dos teus dias.

Às minhas avós, que rezam por mim diariamente, e sem as quais as minhas épocas de exames seriam mais caóticas. A elas que se alegram com todas as minhas conquistas. A elas que choram a cada semana que me afasto atrás do meu sonho. Que eu saiba sempre cuidar das minhas “velhinhas” como elas merecem, mesmo que um dia elas, por circunstâncias da idade, já não me reconheçam como seu “netinho”. Recordarei sempre o beijo que vos dou e que recebo em todas as noites que estou em casa.

Aos meus irmãos, Sérgio e Luís, e à minha cunhada Kátia, que sempre me deram coragem neste caminho.

Aos meus sobrinhos, Tomás e Miguel, e ao Henrique, meu afilhado, para quem quero ser um dia exemplo de força, mas que me ensinam a saborear que as coisas boas da vida, são as mais simples.

À minha binómia de faculdade, Ana Amorim, que me aturou em todos os momentos e com quem foi um prazer trabalhar, sempre! Estarei sempre aqui: como binómio, mas sobretudo como amigo. Um amigo daqueles que, mesmo não o vendo durante muito tempo, sabes que podes sempre contar.

ABREVIATURAS

CIV	Cimento de ionómero de vidro
CIVMR	Cimento de ionómero de vidro modificado com resina composta
CMP	Coroas metálicas preformadas
CPP-ACP	Complexo de fosfopéptidos de caseína e fosfato de cálcio amorfo
DDE	Defeito de desenvolvimento do esmalte
EAPD	Academia europeia de odontopediatria
F ⁻	Flúor
FDI	Federação dentária internacional
FPE	Fractura pós-eruptiva
GWAS	Genome-Wide Association Study
HE	Hipomineralização do esmalte
HIM	Hipomineralização Incisivo-Molar
HIMD	Hipomineralização Incisivo-Molar em dentição decídua
IP	Incisivo permanente
IP's	Incisivos permanentes
mDDEi	Índice modificado de defeitos de desenvolvimento de esmalte
pH	Potencial hidrogeniónico
PMP	Primeiro molar permanente
PMP's	Primeiros molares permanentes
ppm	Partes por milhão
RC	Resina composta
%	Porcentagem

SMP Segundo molar permanente

Índice

1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAIS E MÉTODOS	4
3. DESENVOLVIMENTO	6
3.1 DIAGNÓSTICO	6
3.2 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL	9
3.3 APRESENTAÇÃO CLÍNICA	11
3.4 TRATAMENTO	15
3.4.1 A DOR E A ANSIEDADE EM PACIENTES AFECTADOS COM HIM	15
3.4.2 OS TRATAMENTOS POSSÍVEIS	16
3.4.2.1 EM PMP's	16
3.4.2.2 EM INCISIVOS PERMANENTES	21
4. CONSLUSÕES	23
5. BIBLIOGRAFIA	24
6. ANEXOS	30
6.1 ÍNDICE DE TABELAS	30
6.2 ÍNDICE DE FIGURAS	30

1. INTRODUÇÃO

O esmalte dentário é o tecido mais mineralizado do corpo humano, sendo caracterizado por um processo de desenvolvimento altamente complexo (1), dependente dos ameloblastos, que são células extremamente sensíveis (2). É de extrema importância lembrar que é entre as 32 semanas *in utero* e os primeiros 10 dias após nascimento, que os ameloblastos iniciam a amelogénese dos primeiros molares permanentes (PMP) (3,4). Na tabela I, abaixo, encontra-se a cronologia de desenvolvimento dos incisivos permanentes e dos PMP's.

Tabela I - Cronologia de desenvolvimento de incisivos permanentes e PMP's, segundo Weerheijm 2003 (adaptado, sem autorização do autor).

Cronologia de desenvolvimento de incisivos permanentes e de molares permanentes							
Dente		Início da calcificação		Coroa completa		Erupção	
		Maxilar Superior	Mandibula	Maxilar Superior	Mandibula	Maxilar Superior	Mandibula
	Incisivo central permanente	3 Meses	3 Meses	4 Anos	3 Anos	7 Anos	6 Anos
	Incisivo lateral permanente	11 Meses	3 Meses	5 Anos	4 Anos	8 Anos	7 Anos
	Primeiro molar permanente	32 Semanas <i>in útero</i>	32 Semanas <i>in útero</i>	4 Anos	3 Anos	6 Anos	6 Anos

Caso ocorram alterações durante a fase secretora da amelogénese, pode ocorrer uma redução na espessura do esmalte, resultando num defeito de esmalte conhecido como hipoplasia. Contudo, se estas células forem afetadas na fase tardia da mineralização ou maturação do esmalte, um defeito na translucidez deste tecido pode ser induzido, caracterizando uma hipomineralização (5). Alguns estudos mostraram que, alterações do pH da matriz de esmalte, como por exemplo acidose respiratória, níveis anormais de oxigénio resultantes de hipoventilação em várias doenças respiratórias, inibem a função das enzimas proteolíticas e o desenvolvimento dos cristais de hidroxiapatite, resultando em hipomineralização do esmalte (3,6,7). Assim, a falta de fosfato de cálcio na área dos cristais de esmalte, pode resultar em depósitos reduzidos de cálcio e num baixo rácio cálcio/fósforo, conduzindo à patologia em questão (3). Foi isso mesmo aliás, que um estudo utilizando espectrometria secundária de massa iónica e micro-análise por raio-x comprovou (8). Também existe evidência de que ocorre um aumento do conteúdo proteico do esmalte nesta suprarreferida patologia (7).

A Hipomineralização Incisivo-Molar (HIM) foi descrita pela primeira vez em 2001, como sendo uma hipomineralização de origem sistémica envolvendo de um até 4 PMP, com associação a incisivos permanentes (IP's), em diferentes graus de extensão (9,10). No entanto, a primeira vez que foi identificada clinicamente foi em 1970 (11). Desde esse momento, várias foram as nomenclaturas utilizadas para a descrever, tais como: «opacidade idiopática do esmalte nos primeiros molares permanentes», «opacidade do esmalte não relacionada com flúor nos primeiros molares permanentes», «hipoplasia interna do esmalte», «cheese molars» (dentes de queijo) ou «aplasia do esmalte» (11). Esta variedade de termos tem dificultado a comparação entre estudos (12,13).

Do ponto de vista etiológico, os defeitos observados no esmalte são o resultado de uma variedade de fatores ambientais que atuam ao nível sistémico. Nestes, incluem-se os fatores presentes nos períodos pré-natal (14), perinatal e durante a infância que possam interferir com o normal desenvolvimento do esmalte (15). No entanto, a etiologia ainda não se encontra completamente esclarecida e são atribuídas várias causas possíveis, podendo atuar de forma sinérgica: infeções do trato respiratório superior, asma (16), pneumonia (17,18), otite média, antibióticos, presença de dioxinas no leite materno (11), baixo peso à nascença, amigdalite (3), amigdalectomia, febre exantemática da criança (17). A título de exemplo, existe na literatura evidência contraditória acerca do papel da amoxicilina, o antibacteriano de primeira escolha no tratamento da grávida e da sua interferência ou não na génese da HIM (19,20).

Não pode também ser excluída a predisposição genética (12,21). Num estudo publicado em 2014, o primeiro do tipo GWAS (do termo inglês Genome-Wide Association Study) foi encontrado um possível *locus* no gene *SCUBE1* que poderá estar associado à patologia em questão (22).

Já acerca da prevalência da patologia, em 1987, Koch *et al.*, referia uma taxa que variava entre 4 a 15% de crianças afetadas com «hipomineralização idiopática de PMP». Em 1997, Seow relatou uma prevalência superior de defeitos de esmalte em primeiros molares permanentes, em crianças nascidas com nascimento pré-termo e baixo peso (21% e 11%, respetivamente). No entanto existem poucos estudos utilizando os critérios de diagnóstico definidos por Weerheijm *et al.* em 2003 (17) e esta varia entre 3.6% e 25 %, na europa(15), e entre 2.8% e 44% a nível mundial (Hernandez *et al.* 2016), em média 16% (25).

Clinicamente, o esmalte dos dentes afetados apresenta zonas de descoloração branca/opaca, amarela ou castanha, consoante o grau de severidade (26), que se distinguem do esmalte saudável,

e geralmente são assimétricas (13). Após erupcionarem, os molares tendem a fracturar e/ou a apresentar elevada sensibilidade, tanto ao frio como ao quente, sendo frequentemente difíceis de anestésias (15). Embora não ocorra sempre, o esmalte poroso pode fragmentar-se facilmente, levando à desproteção da dentina, e ao rápido desenvolvimento de lesões de carie (10). Num caso severo, os portadores podem padecer de dor e necessitar de visitas regulares ao dentista, ou mesmo ser referenciados para um especialista (25). Esta patologia apresenta, assim, uma enorme relevância clínica, tendo ao longo da última década, captado a atenção dos médicos dentistas (23). O objetivo desta monografia é o de proceder a uma revisão da informação existente na literatura internacional relacionada com esta patologia, focando os seus critérios de diagnóstico bem como a metodologia para o alcançar, as suas implicações clínicas e respetivos tratamentos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização desta revisão bibliográfica, foram efetuadas pesquisas nas bases de dados : “Pubmed[®] (National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine)”, “B-on[®] (Online Knowledge Library, by Science and Technology Observatory, Portugal)” e “Scopus[®]” (Abstract and citation database of peer-reviewed literature, Elsevier[®]).

Foram considerados critérios de inclusão desta monografia:

- documentos do tipo artigo clínico e de revisão, referentes ao tema Hipomineralização Incisivo-Molar, documentos de relevância para a prática clínica no âmbito da área de Medicina Dentária (*Guidelines*), publicados em revistas/jornais da área, desde 1987 até 09 de maio de 2017, disponíveis com o texto integral, sem restrições de acessibilidade, em Inglês e *on-line*.

Foram considerados critérios de exclusão desta monografia:

- documentos com resumo incompleto, documentos cujo texto integral tivesse restrições de acessibilidade (estivesse indisponível de forma gratuita), artigos repetidos, artigos contendo a expressão “MIH” cujo termo de correspondência não fosse exatamente “Molar-Incisor Hypomineralisation”, artigos cujo idioma não fosse o Inglês.

Depois de escalonados, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, selecionaram-se 57 artigos com interesse para o estudo do tema e elaboração da tese.

Na base de dados “PubMed[®]” foram aplicados os seguintes critérios, de forma isolada ou em combinação:

Palavras-chave: “Molar Incisor Hypomineralisation”; “Etiology”; “Prevalence”; “Diagnosis”; “Treatment”.

Filtros: “Free Full Text”; “English”, “ obtendo 396 artigos, dos quais foram selecionados 49.

Na base de dados “Scopus[®]” foram aplicados os seguintes critérios, de forma isolada ou em combinação:

Palavras-chave: “Molar Incisor Hypomineralisation”; “Treatment”.

Filtros: “Human”; “English”, obtendo 106 artigos, dos quais foram selecionados 9.

A “B-on[®]”, foi utilizada por forma a obter os artigos encontrados nas bases de dados referidas anteriormente, mas cuja disponibilização do texto integral do artigo não era garantida.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 DIAGNÓSTICO

Em meados de 1990, percebeu-se que os problemas com as lesões de cárie dentária começavam a decair na população em geral (12). Assim, a atenção pôde centrar-se em aspetos mais específicos dos problemas do desenvolvimento dentário, particularmente em crianças (27).

A variedade de nomenclaturas atribuída à HIM (como já foi supra referido), em anos anteriores à primeira identificação clínica (9), levou a que a EAPD – Academia Europeia de Odontopediatria, no seu VI Congresso, que teve lugar em Atenas (Grécia), definisse critérios com vista a facilitar o estadiamento de evolução da patologia, e a uniformização de critérios, por forma a poder comparar estudos, quer retrospectivamente, quer mesmo prospectivamente (23). Esses mesmos critérios são apresentados abaixo na tabela II.

Tabela II - Critérios diagnóstico segundo a EAPD (adaptado de Weerejima et al., 2003, sem autorização do autor).

Critérios utilizados no diagnóstico de HIM		
1	Opacidade demarcada	Defeito demarcado envolvendo uma alteração na translucidez do esmalte, de graus variados. O esmalte alterado tem uma espessura normal, com superfície lisa e que pode ser branca, amarela ou acastanhada. 1 - Branca 2- Amarela 3- Acastanhada
2	Fracturas	Defeito que indica deficiência na face do dente afectado, após a sua erupção. Perda do esmalte formado após a erupção dentária. A perda é sempre associada a uma opacidade demarcada identificada previamente. 1- Leve 2- Moderada (pequena perda de esmalte envolvente + 1 face, sem envolvimento de cúspide). 3- Severa (degradação da coroa com envolvimento de cúspide)
3	Restauração atípica	O tamanho e a forma da restauração não são correspondentes a um preparo cavitário por lesão de cárie. Em muitos casos os molares têm restaurações profiláticas estendidas para as faces vestibular, palatina ou lingual. Frequentemente os bordos de esmalte adjacente às restaurações apresentam opacidade. Nos incisivos, uma restauração na face palatina pode estar presente, não sendo associada a lesão de cárie. 1- Aceitável 2- Não aceitável (com infiltração e/ou recidiva de lesão de cárie)

4	Extraído	Suspeita de exodontia associada ao HMI quando: existam opacidades ou restaurações atípicas em outros primeiros molares permanentes, em concordância com a ausência de pelo menos um primeiro molar permanente. Ausência de primeiros molares numa dentição saudável em combinação com opacidades demarcadas em incisivos. Não é comum um incisivo ser extraído por HIM.
5	Não erupcionado	Primeiro molar permanente ou incisivo a ser examinado. Não erupcionado.

Em complemento, dada a multiplicidade de defeitos de esmalte existentes, também poderá ser utilizado o índice modificado de defeitos de desenvolvimento do esmalte (mDDEi), listado infra na tabela III.

Tabela III - Índice modificado de defeitos de esmalte dentário, segundo a FDI 1992 (adaptado de Gorg et al. 2012, sem autorização do autor)

mDDEi (FDI 1992)	
Ligeiro	<30 % da superfície de esmalte visivelmente afectado
Moderado	31 a 49% da superfície de esmalte visivelmente afectado
Severo	>50 % da superfície de esmalte visivelmente afectado

Já em 2006, Mathu-Muju e Wright, preconizaram 3 graus distintos de HIM, espelhados na tabela IV.

Tabela IV - Caracterização dos níveis de severidade da HIM, segundo Mathu-Muju e Wright, 2006 (adaptado, sem autorização dos autores)

Níveis de Severidade de HIM	
Ligeiro	<ul style="list-style-type: none"> - Opacidades delimitadas primeiros molares permanentes, em área livre, de carga mastigatória - Opacidades isoladas - Não existem fracturas de esmalte nas áreas opacas - Não há antecedentes de hipersensibilidade dentinária. - Não existem lesões cariosas associadas a esmalte afectado - Lesões de hipomineralização de pequeno tamanho associadas a incisivos - Podem observar-se restaurações atípicas
Moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Opacidades demarcadas estão presentes em superfícies oclusais e terços incisais com esmalte íntegro; após erupção, pode ocorrer fractura de esmalte ou lesões de cárie bem limitadas em uma ou duas superfícies, mas sem envolvimento de cúspides - A sensibilidade é normal, porém pacientes e pais estão preocupados com o aspeto estético dos dentes
Severo	<ul style="list-style-type: none"> - A rutura de esmalte decorre durante a erupção - Paciente relata com frequência, dor e sensibilidade - Apresenta lesões de cárie extensas, associadas ao esmalte afectado, destruição da coroa com envolvimento da camara pulpar, podendo existir restaurações atípicas - Pacientes e pais preocupados com a estética

Desejavelmente, as crianças que apresentem risco de desenvolver HIM, devem ser identificadas previamente à erupção dos PMP's, baseando-se sobretudo na história clínica, que deverá ter em conta os fatores etiológicos (suprareferidos), nos primeiros 3 anos de vida da criança e ainda através da análise cuidadosa das radiografias periapicais/bitewings que estejam disponíveis, de preferência sobre magnificação (25). Em 2003, foi também sugerida a existência de segundos molares decíduos afectados por esta patologia (10). No entanto a existência de hipomineralização incisivo-molar em dentição decídua (HIMD), (cujos critérios diagnósticos e apresentação clínica são os mesmos, mas aplicados a dentição decídua) só foi oficialmente reconhecida em 2012 pela EAPD (28). Um estudo recente concluiu que a HIMD pode ser utilizada como preditor de HIM, indicando a necessidade de monitorização e controlo (29).

No entanto, qualquer exame, tendo em vista o diagnóstico definitivo de HIM, deve ser levado a cabo em dentes limpos e húmidos, e preferencialmente aos 8 anos, idade na qual é expectável que os PMP e os incisivos permanentes estejam erupcionados (3), o que não exclui as complicações por falta de tratamento atempado até ao diagnóstico definitivo (FPE's, lesões de cárie concomitantes, entre outras). As anotações acerca das alterações à condição dentária em estudo, como sejam presença ou ausência de opacidades, fracturas pós-eruptivas (FPE) do esmalte, restaurações atípicas, extrações devidas a HIM e dentes incisivos ou molares não erupcionados, devem ser feitas sobre cada dente, isto é individualmente (sobre todos os PMP's e incisivos), o que auxiliará ao correto diagnóstico desta condição (23).

Recentemente, foi desenvolvido um equipamento que permite, de forma quantitativa e qualitativa auxiliar o diagnóstico e ainda a evolução da HIM. O FluoreCam® consiste numa câmara intra-oral capaz de recolher dados que, após tratamento por *software* adequado, proporcionam ao médico dentista a informação pretendida, bem como um *feedback* para o próprio paciente e/ou tutor legal (30).

O diagnóstico precoce de qualquer defeito de desenvolvimento de esmalte (DDE), onde se inclui a HIM, é importante para a concepção de um plano de tratamento adequado e para a prevenção de futuras complicações (15,31).

3.2 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Dentes que apresentem algum tipo de DDE, podem apresentar similaridade na forma de apresentação clínica, e por isso as hipoplasias podem confundir-se com a HIM (3). Uma hipoplasia do esmalte, é um defeito quantitativo, associado a uma redução localizada da espessura (Figura 1); ao passo que, uma hipomineralização é um defeito qualitativo que afeta a translucidez dentária (26). Ainda assim, em termos diagnósticos, pode ser bastante difícil distinguir entre uma hipomineralização do esmalte (HE) e a HIM, quando os molares afectados apresentarem FPE's devido a lesões de cárie ou trauma mastigatório (3,32). Assim, é legítimo afirmar que numa criança com alto risco cariogénico, a HIM pode encontra-se mascarada por lesões de cárie ou restaurações extensas, uma vez que essas fracturas podem fazer pensar num quadro clínico de hipoplasia. (3). Contudo, numa hipoplasia, os bordos do esmalte defeituoso são suaves, quando comparados com os bordos irregulares característicos das FPE's (9,33).



Figura 1 - Hipoplasia de esmalte em incisivos centrais superiores.

Fonte: <https://www.ident.com.br/lulydomingues/artigo/1641-hipoplasia-de-esmalte>. (Sem autorização do autor)

A HIM também pode ser confundida com fluorose (Figura 2); no entanto as opacidades desta última, são difusas, em contraste com os bordos bem demarcados característicos da HIM (9,10). Adicionalmente, o esmalte afectado pela fluorose é resistente à cárie dentária, quando comparado pelo esmalte afectado pela HIM (10).

Outra das patologias com a qual é importante o diagnóstico diferencial é a Amelogénese Imperfeita (AI) onde todos os dentes se encontram afectados, e que pode ser detectada antes da erupção, através de radiografia. Esta patologia existe nas formas hipoplásica, hipomaturada e hipomineralizada (Figuras 3, 4 e 5, respectivamente). Na generalidade dos casos para a AI, existe um histórico familiar de casos positivos. Assim, a anamnese permite obter o diagnóstico diferencial (34). Acresce ainda o facto de a HIM ser geralmente assimétrica (33).



Figura 2 - Fluorose dentária, em diferentes graus de severidade.

Fonte: <https://www.ligadodontista.com.br/wp-content/uploads/2016/11/fluorosis.png>. (Adaptado, sem autorização do autor).

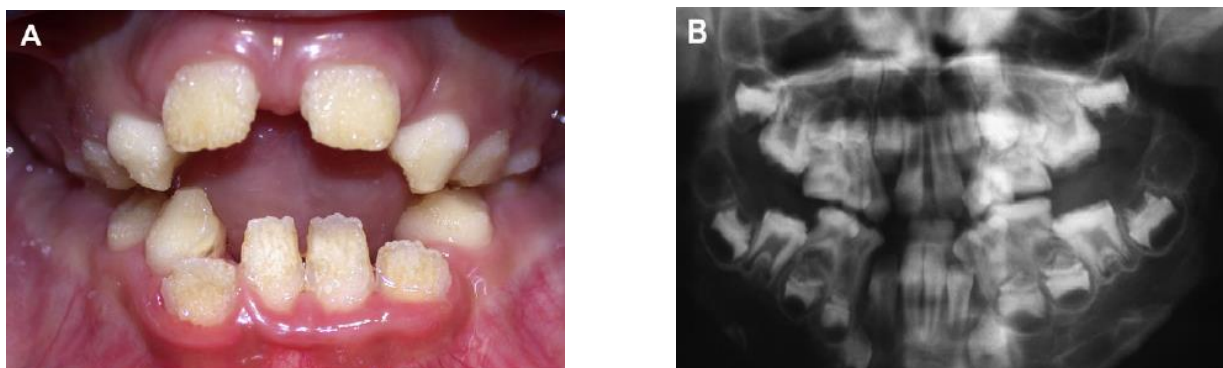


Figura 3 - Amelogénese Imperfeita na forma hipoplásica - A) vista clínica frontal B) ortopantomografia do mesmo paciente evidenciando os defeitos no esmalte.

Fonte: https://www.researchgate.net/figure/5349778_fig2_Fig-4-Amelogenesis-imperfecta-hypoplastic-localised-pitted-type-oral-view. (Adaptado, sem autorização do autor).



Figura 4 - Amelogenese Imperfeita na forma hipomineralizada

Fonte: https://www.researchgate.net/figure/5349778_fig3_Fig-5-Amelogenesis-imperfecta-hypomineralized-hypocalcified-type-oral-view-in-mixed. (Adaptado, sem autorização do autor).



Figura 5 - Amelogenese Imperfeita na forma hipomaturada - A) vista clínica frontal B) ortopantomografia do mesmo paciente evidenciando os defeitos no esmalte.

Fonte: https://www.researchgate.net/figure/5349778_fig4_Fig-6-Amelogenesis-imperfecta-hypomineralized-hypomatured-A-oral-view-B. (Adaptado, sem autorização do autor).

3.3 APRESENTAÇÃO CLÍNICA

Clinicamente, as opacidades características da HIM estão geralmente limitadas ao terço cuspídeo da coroa, e/ou aos terços incisais, conforme se trate de PMP's ou IP's, respectivamente, e podem ser vistas como uma anomalia na translucidez do esmalte, como já foi supra-referido. Algumas lesões podem ter concomitantemente uma significativa porosidade de superfície (31), com consistência tipo giz e espeto macio, descolorado, fazendo com facilidade FPE's (10). Isto, é observado com maior frequência nos PMP's que em IP's uma vez que estes dentes se encontram sujeitos a forças mastigatórias mais elevadas e apresentam geralmente maior grau severidade, comparativamente aos IP's (9,10).

Tendo em conta os critérios apresentados na tabela I (23), são listadas abaixo algumas figuras, demonstrativas do aspeto clínico característico da HIM (Figuras 6,7,8,9,10 e 11).

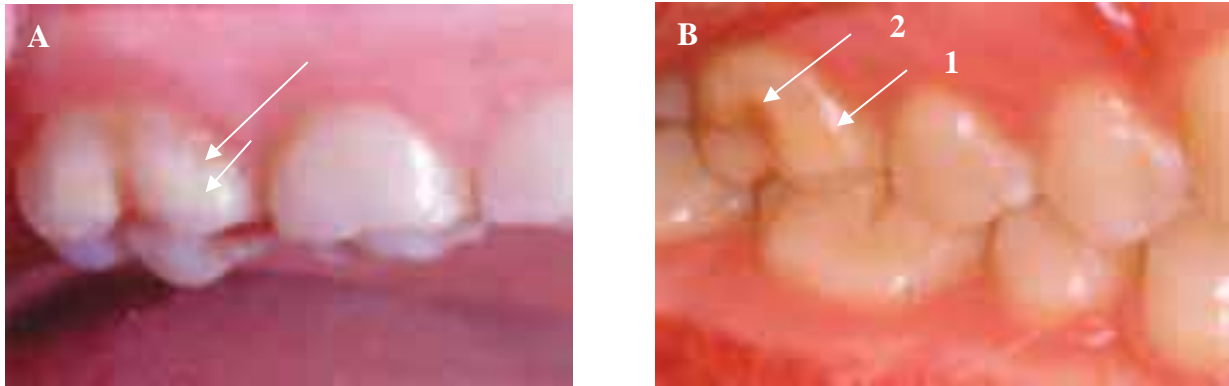


Figura 7 - Opacidades características da HIM em molares - A) Opacidade branca; B) Opacidade amarela (1) e acastanhada (2).

Fonte: Weerheijm, K L et al. 2003. "Judgement Criteria for Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in Epidemiologic Studies: A Summary of the European Meeting on MIH Held in Athens, 2003 (Adaptado, sem autorização do autor).



Figura 6 - Opacidades características da HIM em incisivos .

Fonte: Weerheijm, K L, M Duggal, I Mejàre, L Papagiannoulis, G Koch, L C Martens, and A-L Hallonsten. 2003. "Judgement Criteria for Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in Epidemiologic Studies: A Summary of the European Meeting on MIH Held in Athens, 2003. (Adaptado, sem autorização do autor).

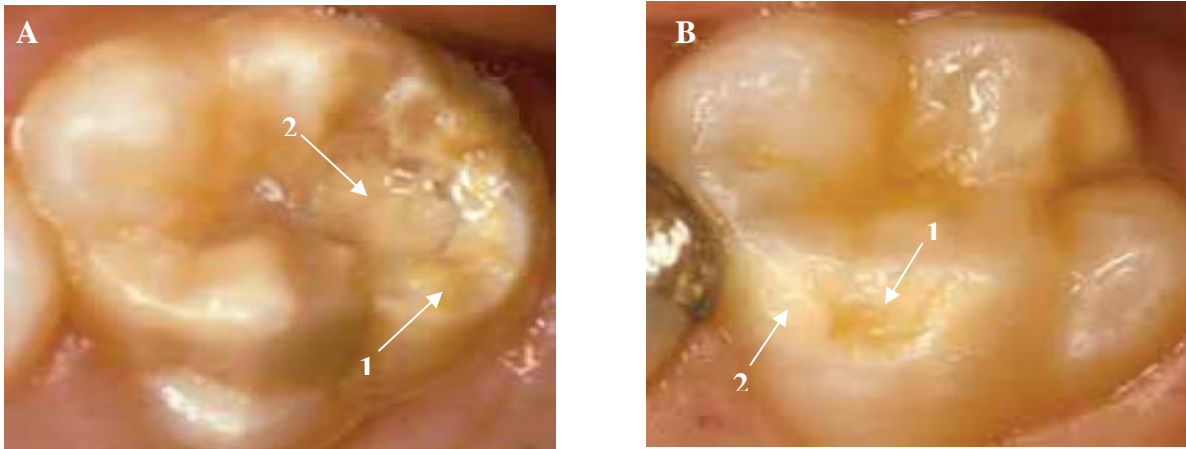


Figura 8 - Aspecto de FPE's em molares afectados por HIM. (A) Fractura da cúspide disto-palatina (1), com formação de cavidade oclusal (2) B) Fractura da cúspide méso-palatina (1). De notar a opacidade amarela subjacente à FPE referida (2).

Fonte: Weerheijm, K L. 2003. "Molar Incisor Hypomineralisation (MIH)." *European Journal of Paediatric Dentistry: Official Journal of European Academy of Paediatric Dentistry* 4 (3): 114–20. (Adaptado, sem autorização do autor).

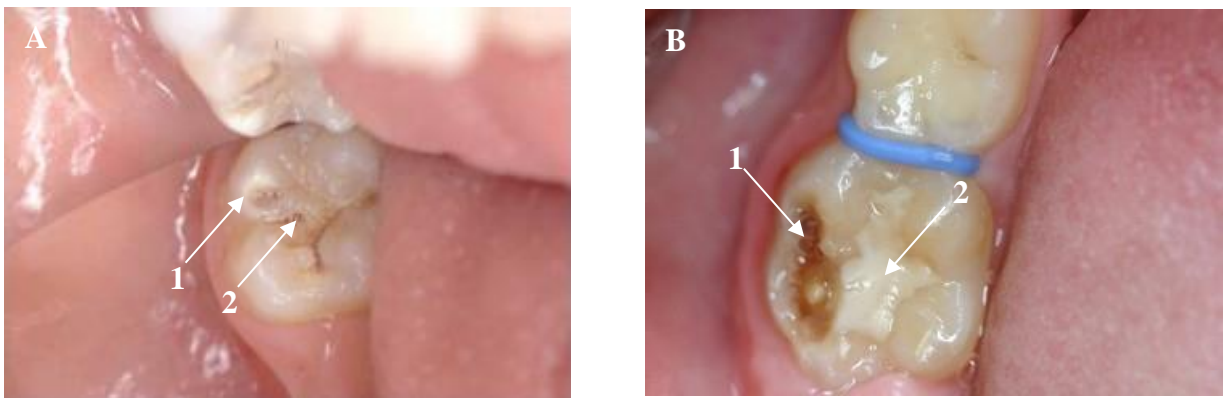


Figura 9 - Aspecto de FPE's em molares afectados por HIM– A) Fractura da cúspide disto-vestibular (1), com formação de cavidade oclusal (2) B) Fractura da cúspide méso-vestibular e disto-vestibular (1). De notar a presença de selante de fissuras, anterior à FPE referida (2).

Fonte: <https://pocketdentistry.com/25-molar-incisor-hypomineralisation/> (Adaptado, sem autorização do autor).

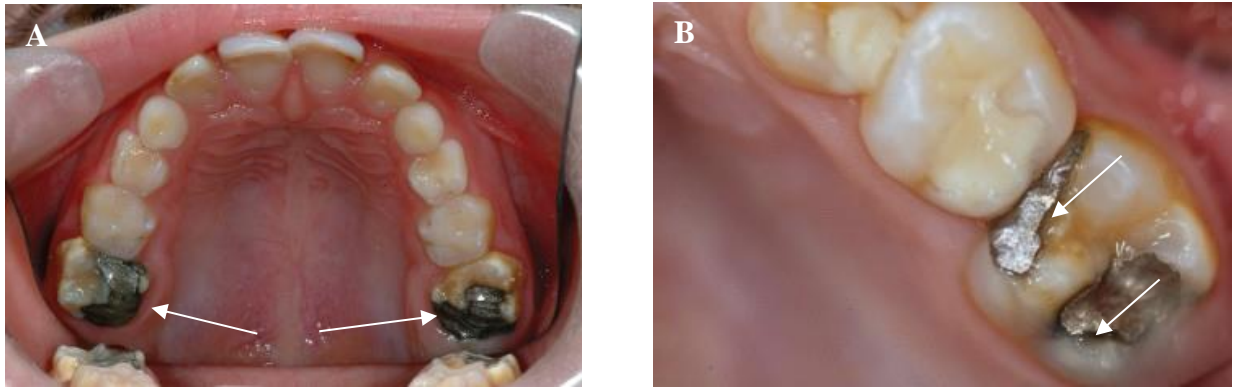


Figura 10 - Aspecto de FPE's em molares afectados por HIM A) Restaurações atípicas, insatisfatórias, em liga de amálgama de prata nos dentes 16 e 26. B) Restaurações atípicas, insatisfatórias, liga de amálgama de prata, devido a infiltração.

Fonte: <http://www.castlegatedental.com/patient-information/molar-incisor-hypomineralisation/> (Adaptado, sem autorização do autor).



Figura 11 - Aparência assimétrica de paciente afectado por HIM (adaptado) - A) Note-se as perdas substâncias de esmalte do dente (1) e o as opacidades do dente 26 (2). B) Note-se a perda de substância do dente 36 (1) e a afecção apenas da cúspide mésio-lingual do dente 46 (2).

Fonte: <https://pocketdentistry.com/25-molar-incisor-hypomineralisation/> (Adaptado, sem autorização do autor).

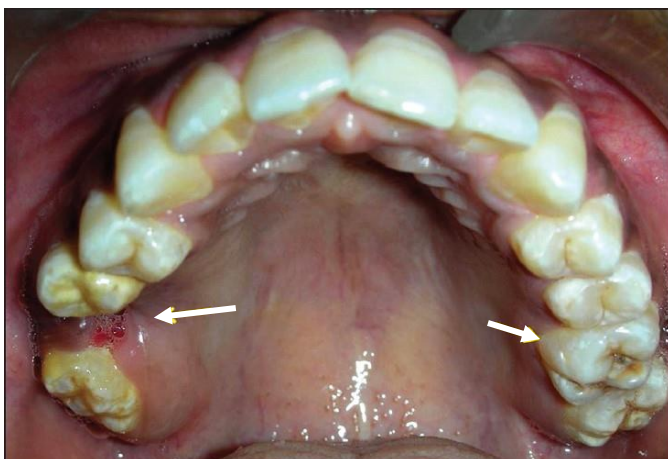


Figura 12 - Extracção do dente 26 devido a HIM.

Fonte: <https://pocketdentistry.com/25-molar-incisor-hypomineralisation/> (Adaptado, sem autorização do autor).

3.4 TRATAMENTO

3.4.1 A DOR E A ANSIEDADE EM PACIENTES AFECTADOS COM HIM

O tratamento dentário, em portadores de HIM, pode ser doloroso, devido a dificuldades anestésicas, sobretudo devido a inflamação crónica subclínica das células da polpa, causada pela porosidade do esmalte (35–37). Num dos poucos estudos existentes acerca do estado pulpar de molares permanentes hipomineralizados, concluiu-se que, baseado em resultados imunocitoquímicos, existem alterações na inervação pulpar (que é francamente superior nos cornos pulpares e na região subodontoblástica), na vascularização e na acumulação de células do sistema imunitário, que são indicativas de resposta inflamatória (38). Um estudo que utilizou microscopia eletrónica de varrimento para análise de dentes extraídos por HIM, concluiu que pode existir penetração bacteriana através do esmalte hipomineralizado até aos túbulos dentinários, mesmo quando o referido esmalte, aparentemente, se encontra intacto (39).

A título de exemplo, estes pacientes referem dores lancinantes ao comerem gelados, ao escovarem os dentes ou até ao mesmo ao respirar ar frio, logo após a erupção dos dentes afectados

ter começado (18,10,26). Assim, estes dentes podem criar problemas tanto para os pacientes e/ou tutores como para os próprios médicos dentistas.

Em geral, devido à necessidade frequente de tratamentos, estes pacientes apresentam frequentemente medo, ansiedade, relutância em abrir a boca, e reagem activamente à seringa de sopro de ar (36). Num estudo retrospectivo destes últimos autores, realizado na Suécia, executado com pacientes que padeciam de HIM severa, concluiu-se que quando comparadas as necessidades de tratamento do grupo de controlo (sem HIM, mas com elevado risco cariogénico) e os pacientes com HIM, estes últimos, apresentavam maior taxa de problemas de gestão comportamental em ambiente de consulta, e que tinham os seus PMP's tratados até 10 vezes mais, quando comparados com os do grupo controlo. Ora, se uma criança reage repetidamente de forma negativa à dor durante o tratamento, existe um grande risco de que venha a desenvolver medo e ansiedade em relação aos médicos dentistas (36). O tratamento complexo geralmente envolvido, deve ajudar a conseguir controlar o comportamento e a ansiedade da criança, ao alcançar restaurações que sejam executadas em condições não dolorosas (3). Nesse sentido, a inalação da mistura equimolar de protóxido de azoto/oxigénio pode aliviar a ansiedade e eventualmente reduzir a dor, mas a anestesia geral pode ser mesmo necessária para efectuar tratamentos restauradores (15).

3.4.2 OS TRATAMENTOS POSSÍVEIS

3.4.2.1 EM PMP's

As possibilidades de tratamento, em pacientes diagnosticados com HIM, devem contemplar por um lado a gestão das lesões em incisivos, que se apresentam normalmente menos graves (e que serão abordados posteriormente) e por outro lado os PMP's, que apresentem frequentemente maiores danos. Assim, William *et al.*, em 2006, estabeleceram um esquema de abordagem de 6 passos para o tratamento dos PMP's (tabela V).

Tabela V - Protocolo clínico de abordagem para PMP's afetados por HIM (adaptado de William et al. 2006, sem autorização do autor)

Protocolo clínico de procedimentos em PMP's afectados por HIM.	
Identificação de riscos	Colher história clínica de modo a poder avaliar os possíveis factores etiológicos
Diagnóstico precoce	Na radiografia, se possível, examinar o risco nos molares

	Monitorizar dentes durante erupção
Dessensibilização e remineralização	Aplicação tópica de flúor, localizadamente.
Prevenção de cáries e FPE	Aplicação de selantes de fissuras Redução de dieta cariogénica e ácida Instruções de higiene oral
Restaurações ou extrações	Restaurações inlays /onlays diretas com compósito ou coroas metálicas Considerar necessidade de ortodontia pós extrações
Manutenção	Monitorizar a zona marginal das restaurações de dentes FPE

Posto isto, impõe-se a opção por tratamentos específicos, que se encontram abaixo listados bem como algumas vantagens e desvantagens dos tratamentos sugeridos (tabela VI).

Tabela VI - Resumo das modalidades de tratamento para PMP's afetados por HIM, segundo Garg et al. 2015 (adaptado, sem autorização do autor)

Resumo das modalidades de tratamento para PMP's afectados por HIM	
Preventivos	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicação tópica de flúor • Pasta dessensibilizante • Aplicação tópica diária de pasta de complexo de fosfopéptidos de caseína e fosfato de cálcio amorfo (CPP-ACP), com um cotonete • Aplicação de selantes de cimento de ionómero de vidro (CIV), que podem proporcionar proteção contra lesões de carie e reduzir a permeabilidade da superfície
Restauração direta	<ul style="list-style-type: none"> • Preparação cavitária <ul style="list-style-type: none"> - Todo o esmalte defeituoso é removido - Apenas o esmalte muito poroso é removido, até obtenção de boa resistência, com recurso a broca montada em contra ângulo, para dentina • Restaurações com CIV <ul style="list-style-type: none"> - CIV convencional ou CIV modificado com resina composta (CIVMR) - Capacidade de adesão quer ao esmalte, quer à dentina - Libertação de Flúor (F⁻) a longo termo - Baixas propriedades mecânicas: <ul style="list-style-type: none"> - Não recomendado para ser utilizado em áreas de <i>stress</i> mecânico - Pode ser utilizado como restauração intermédia • Restaurações em resina composta (RC) <ul style="list-style-type: none"> - Estabilidade a longo termo, quando comparadas com outros materiais de restauração - Compómeros:

	<ul style="list-style-type: none">- Têm boas características de manipulação- Libertação de F⁻- Têm propriedades de força tênsil e de flexão superiores às apresentadas pelo CIV e pelo CIVMR , mas inferiores à RC- O uso em dentes permanentes está limitado às áreas não sujeitas a <i>stress</i> mecânico.
Restaurações de recobrimento total	<ul style="list-style-type: none">• Quando os PMP's apresentam FPE's moderados a severos, as coroas metálicas preformadas (CMP) são o tratamento de eleição.- Previnem a deterioração futura do dente- Permitem um controlo da sensibilidade dentária- Permitem estabelecer contactos interproximais corretos e relações oclusais próprias- Não são tão sensíveis à técnica do operador nem tão dispendiosas como as restaurações fundidas- Requerem pouco tempo de preparação e inserção- Se não estiverem bem adaptadas podem produzir mordida aberta, gengivite ou ambos- Quando colocadas corretamente, podem permitir a preservação dos PMP's até que possam ser feitas restaurações fundidas• Restaurações aderidas de recobrimento total ou parcial (do tipo <i>inlay</i> ou <i>onlay</i>) ou coroas totais- Quando comparadas com as CMP, as restaurações supra:<ul style="list-style-type: none">- Requerem redução mínima da estrutura dentária- Minimizam o trauma pulpar- Protegem a estrutura dentária- Promovem altas forças nas sobreposições cuspídeas- Promovem o controlo da sensibilidade- Mantêm a saúde periodontal devido às margens supra-gengivais
Extrações e considerações ortodônticas	<ul style="list-style-type: none">• A extracção atempada de PMP's é um tratamento a considerar em caso de:- Hipomineralização severa- Sensibilidade severa ou dor- Lesões de grande dimensão- Dificuldade de restauração- Incapacidade de atingir boa analgesia local- Problemas de gestão comportamental que impossibilitem o tratamento restaurador- Patologia apical- Problemas de espaço ortodôntico, onde os PMP's estejam extensamente restaurados e na presença de pré-molares saudáveis

- Existência de espaço distal na arcada, e presença de terceiro molar permanente razoavelmente posicionado
- Considerações financeiras que excluam outras formas de tratamento

Em complemento da tabela VI, importa tecer algumas considerações. A escolha dos materiais irá depender do grau de severidade, da idade e cooperação da criança (37). A saúde oral dos pacientes afectados (nomeadamente no controlo de placa bacteriana, na inflamação gengival e no número de dentes cariados/restaurados/perdidos) quando comparada com um grupo controlo (sem patologia) apresenta piores resultados, segundo documentado em alguns estudos (40,41).

Sobre os tratamentos preventivos:

As crianças a quem seja diagnosticada HIM, e que se encontrem utilizar pastas dentífricas com baixo teor em F^- , devem passar a utilizar pastas cujo teor seja, no mínimo, 1000 partes por milhão (ppm) (42).

Já a aplicação tópica de F^- , esta pode ser bastante útil para reduzir a sensibilidade e promover a remineralização das áreas hipomineralizadas do esmalte (13,37).

Sobre as pastas de CPP-ACP, têm-se revelado úteis no alívio da sensibilidade dentária, ao promover uma saturação de Cálcio e Fósforo na superfície de esmalte (13,15,42–46).

Recentemente foram publicados os resultados de um ensaio clínico, concluindo que, um produto contendo 8% de arginina e Carbonato de Cálcio, que fora utilizado em combinado de aplicação, em consulta única e em regime de ambulatório, por 5 vezes, se revelou bastante útil no alívio da sensibilidade dentária, mesmo 8 semanas após o *términus* do tratamento (47).

Acerca dos selantes de fissuras, estes também pode ser utilizados por forma a prevenir lesões de cárie, em casos em que a integridade do esmalte não tenha sido perdida (37,48). No entanto, segundo uma revisão sistemática efectuada em 2006, estes apresentam uma taxa de insucesso anual de cerca de 12% (49). Os selantes podem ser substituídos temporariamente (até que todo o dente esteja erupcionado) por CIV, salvaguardando as baixas propriedades mecânicas que este último possui (15). A sua eficácia melhora significativamente com a utilização concomitante de adesivos de 5ª geração (48).

Tratamentos restauradores:

Sobre a utilização de resinas compostas, quando comparadas com outros materiais, estas proporcionam longa estabilidade; aproximadamente 5 anos e uma taxa de sucesso que varia entre 74 e 100% (13). Quanto ao isolamento desejável para este tipo de materiais é aconselhada a utilização do dique de borracha (isolamento absoluto) - além de promover um aumento no conforto do paciente, permite também evitar que os outros dentes afectados sejam inadvertidamente expostos ao ar frio, a água ou a aerossóis (37).

Relativamente aos sistemas adesivos, os que demonstraram melhores resultados são os do tipo “*self-etching*”, quando comparados os do tipo universal ou “*all-etch single-bottle*”, isto em estudo laboratorial (50). Estes resultados são atribuídos à ausência da necessidade de lavagem após o ataque ácido, o que elimina qualquer interferência de moléculas de água residuais na ponte de ligação química, e na presença quer de ligações químicas e micro-mecânicas entre a hidroxiapatite e o sistema adesivo.

Quanto às ligas de amálgama de prata, não possuem actualmente indicações nesta patologia, devido à exigência de preparação de cavidade com forma de contorno e conveniência, por não possuírem ligação química aos tecidos dentários, o que se traduz em processos de subtração de tecido, em quantidade bastante significativa, e também por não protegerem o remanescente dentário (13,37,45,51).

Exodontia e considerações ortodônticas:

Uma vez que se tratam de crianças, estas não apresentam elegibilidade para a reabilitação com implantes nos espaços edêntulos, devido ao potencial de crescimento ósseo ainda expectável.

O encerramento espontâneo do(s) espaço(s) criados após exodontia, é mais frequente no maxilar superior do que na mandíbula, mas não pode ser excluído o factor idade, que é crucial para que tal ocorra (49).

Casos que envolvam a exodontia de PMP's e que requeiram intervenção ortodôntica, estão frequentemente associados a tratamentos mais prolongados e mecânica mais complexa (52). A intervenção tardia pode ser complicada (53). Num estudo realizado em 3 serviços hospitalares do Reino-Unido, concluiu-se que as crianças que aguardam pela extracção destes dentes por parte desses serviços, tendem a ultrapassar a idade óptima para atingir o encerramento espontâneo dos espaços criados (54).

Genericamente, altura ideal para exodontia será entre os 8 e os 10 anos(55). Deve ter-se em conta o tipo de má-oclusão eventualmente existente e o tipo facial (braquifacial, mesiofacial ou dolicofacial) (52).

No maxilar superior, mais concretamente, o segundo molar permanente (SMP) pode erupcionar para uma posição satisfatória em relação ao segundo pré-molar homolateral, se o SMP não tiver erupcionado à data da exodontia do PMP. Caso contrário pode ocorrer rotação e/ou versão dentária, e encerramento espontâneo do espaço, de maneira insatisfatória (52).

Já na mandíbula, idealmente os PMP's devem ser extraídos quando a coroa do segundo molar permanente se encontrar completamente erupcionada, e a bifurcação visível. Em extrações que ocorram depois do desejável, o encerramento espontâneo do espaço pode ser insatisfatório, podendo levar a problemas oclusais como: inclinação mesial e/ou versão lingual do SMP, sobre-erupção do PMP antagonista, migração distal e/ou inclinação do segundo pré-molar, e a atrofia do osso alveolar (que torna o encerramento do espaço ortodôntico bastante difícil ou mesmo impossível de atingir) (52).

A aparatologia ortodôntica fixa permite a obtenção de resultados bastante satisfatórios, mesmo em casos não ideais. No entanto, no que concerne ao tempo de tratamento, a extracção dos 4 PMP's, tende a prolongar o tempo de tratamento em 6 a 9 meses, comparado com um caso equivalente onde tenham sido extraídos 4 pré-molares (56).

Pode ser necessário recorrer a dispositivos temporários de ancoragem, como mini-implantes, para ajudar a encerrar os diastemas na mandíbula. Estes dispositivos permitem evitar a versão lingual indesejável do sector dentário anterior (52).

3.4.2.2 EM INCISIVOS PERMANENTES

A extensão e a severidade das opacidades em IP's é altamente variável e por definição, assimétrica entre os dentes acometidos. Estruturalmente, estes defeitos costumam estender-se por toda a espessura do esmalte, isto é, desde a superfície até à junção amelo-dentinária (37).

As FPE's e a sensibilidade dentária nestes dentes são bastante menos comuns que nos PMP's. Contudo, o principal problema é a nível estético (devido à sua localização vestibular), quer

para o próprio paciente, quer para os próprios pais/tutores legais. Isto despoleta a procura de auxílio por parte do médico-dentista (37).

O recurso a agentes de branqueamento, como o peróxido de carbamida, ou o peróxido de hidrogénio, não tem indicação nesta patologia dentária, dado tratar-se de um tecido afetado qualitativamente, cujos benefícios não demonstraram superar os riscos. (37).

As técnicas de microabrasão e infiltração de resinas apresentam melhorias pouco significativas quando utilizadas *per si* (37). No entanto as opacidades brancas e amareladas, por apresentarem menor porosidade (18), podem ser tratadas por um protocolo de microabrasão com ácido hidroclorídrico a 18% ou ácido fosfórico a 37.5% e pasta abrasiva (57,58).

A realização de facetas vestibulares em resina composta, de forma directa, com ou sem remoção de esmalte, oferece provavelmente o procedimento mais confiável de melhoria estética a médio termo. O advento de novos materiais, com menor translucidez, tem permitido mascarar com eficiência as opacidades em questão. Para que não exista alteração do volume e da forma dentária, será necessária uma ameloplastia de redução. Esta deverá ser mínima, por forma a não danificar um dente bastante jovem, com um tamanho pulpar bastante considerável e com contornos gengivais imaturos (3). Salvaguarde-se que, ao efetuar o procedimento, anteriormente descrito, é bastante provável que o defeito seja ainda mais notório. No entanto, isto pode ser disfarçado com a utilização de cores opacas na gama dos cinzentos, antes de proceder à adição das restantes camadas da restauração. É possível, contudo utilizar estes mesmos materiais sem efectuar redução de esmalte, pese embora haja forçosamente uma alteração, pelos menos, do volume dentário.

A colocação de facetas cerâmicas está indicada em pacientes com pelo menos 16 anos de idade, quando as técnicas anteriormente enunciadas não tenham produzido um resultado clínico satisfatório (58).

4. CONCLUSÕES

A HIM é ainda uma patologia cuja etiologia permanece por esclarecer. Aparenta ser de origem multifatorial. É, por todo o descrito, permeante mais investigação nesta temática.

São necessários estudos a longo prazo, no que concerne à prevalência, tendo em conta os critérios definidos pela EAPD em 2003, que possibilitem a comparação com igualdade de critérios. Impõe-se definir se a disparidade na prevalência existente entre os vários países, se se deve à não uniformidade de critérios, ou a outros fatores. Da procura elaborada, não existe literatura de carácter clínico, retrospectivo ou prospetivo, acerca de Portugal.

Sobre o diagnóstico, a HIM aparenta ser subdiagnosticada, uma vez que existem fatores de confusão, como a deficiente higiene oral e a presença de lesões de cárie. É crucial a vigilância dos pacientes após diagnóstico, e que estes sejam considerados como apresentando elevado risco cariogénico. Seria importante o desenvolvimento de ferramentas capazes de detetar mais precocemente a HIM, como sendo recursos imagiológicos, marcadores biológicos, testes salivares (de biomarcadores salivares, de recolha de material para estudo genético), entre outros.

Sobre os tratamentos disponíveis, é indispensável a sua adequação à idade da criança. Os actos clínicos devem ser preferencialmente de curta duração, maximizando o conforto do paciente, por forma a que o seguimento dos indivíduos afectados, possa ser tão frequente quanto o exigível, sem que isso gere ansiedade quer no próprio indivíduo, quer no que o rodeiam. Seria importante a realização de estudos comparativos, no que concerne à efectividade das técnicas anestésicas a utilizar nestes pacientes, bem como da molécula a utilizar como agente anestésico.

5. BIBLIOGRAFIA

1. Fincham AG, Moradian-Oldak J, Simmer JP. The structural biology of the developing dental enamel matrix. *J Struct Biol.* 1999;126(3):270–99.
2. Paine ML, Zhu D-H, Luo W, Bringas P, Goldberg M, White SN, et al. Enamel Biomineralization Defects Result from Alterations to Amelogenin Self-Assembly. *J Struct Biol.* 2000 Dec;132(3):191–200.
3. Garg N, Jain AK, Saha S, Singh J. Essentiality of early diagnosis of molar incisor hypomineralization in children and review of its clinical presentation, etiology and management. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2012;5(3):190–6.
4. Atar M, Körperich EJ. Systemic disorders and their influence on the development of dental hard tissues: A literature review. *J Dent.* 2010;38(4):296–306.
5. Seow WK. Clinical diagnosis of enamel defects: pitfalls and practical guidelines. *Int Dent J.* 1997;47(3):173–82.
6. Mathu-Muju K, Wright JT. Diagnosis and treatment of molar incisor hypomineralization. *Compend Contin Educ Dent.* 2006 Nov;27(11):604–10; quiz 611.
7. Farah RA, Monk BC, Swain M V., Drummond BK. Protein content of molar-incisor hypomineralisation enamel. *J Dent.* 2010;38(7):591–6.
8. Jälevik B, Odelius H, Dietz W, Norén J. Secondary ion mass spectrometry and X-ray microanalysis of hypomineralized enamel in human permanent first molars. *Arch Oral Biol.* 2001;46(3):239–47.
9. Weerheijm KL. Molar Incisor Hypomineralisation (MIH). *Caries Res.* 2001;35:390–1.
10. Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralisation (MIH). *Eur J Paediatr Dent.* 2003;4(3):114–20.

11. Koch G, Hallonsten A, Ludvigsson N, Hansson B, Hoist A, Ullbro C. Epidemiologic study of idiopathic enamel hypomineralization in permanent teeth of Swedish children. *Oral Epidemiol.* 1987 Oct;15(June 2016):279–85.
12. Crombie FA, Manton DJ, Palamara JEA, Zalizniak I, Cochrane NJ, Reynolds EC. Characterisation of developmentally hypomineralised human enamel. *J Dent.* 2013;41(7):611–8.
13. Lygidakis N a, Wong F, Jälevik B, Vierrou a-M, Alaluusua S, Espelid I. Best Clinical Practice Guidance for clinicians dealing with children presenting with Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH): An EAPD Policy Document. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2010;11(2):75–81.
14. Elfrink MEC, Moll HA, Kieft-De Jong JC, El Marroun H, Jaddoe VW V, Hofman A, et al. Is maternal use of medicines during pregnancy associated with deciduous molar hypomineralisation in the offspring? A prospective, population-based study. *Drug Saf.* 2013;36(8):627–33.
15. William V, Messer LB, Burrow MF. Molar incisor hypomineralization: review and recommendations for clinical management. *Pediatr Dent.* 2006;28:224–32.
16. Loli D, Costacurta M, Maturo P, Docimo R. Correlation between aerosol therapy in early childhood and Molar Incisor Hypomineralisation. *Eur J Paediatr Dent.* 2015;16(1):73–7.
17. Lygidakis NA, Dimou G, Marinou D. Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH). A retrospective clinical study in Greek children. II. Possible medical aetiological factors. *European Arch Paediatr Dent.* 2008;9(4):207–17.
18. Jälevik B, Norén JG. Enamel hypomineralization of permanent first molars: a morphological study and survey of possible aetiological factors. *Int J Paediatr Dent.* 2000;10(4):278–89.
19. Laisi S, Ess A, Sahlberg C, Arvio P, Lukinmaa PL AS. Amoxicillin May Cause Molar Incisor Hypomineralization. *J Dent Res.* 2009;88:132–6.

20. Phipps KR. No evidence to support the claim that amoxicillin causes molar-incisor hypomineralization. *J Evid Based Dent Pract.* 2012;12(3 SUPPL.):73–5.
21. Jeremias F, Koruyucu M, Küchler EC, Bayram M, Tuna EB, Deeley K, et al. Genes expressed in dental enamel development are associated with molar-incisor hypomineralization. *Arch Oral Biol.* 2013;58(10):1434–42.
22. Kühnisch J, Thiering E, Heitmüller D, Tiesler CMT, Grallert H, Heinrich-Weltzien R, et al. Genome-wide association study (GWAS) for molar-incisor hypomineralization (MIH). *Clin Oral Investig.* 2014;18(2):677–82.
23. Weerheijm KL, Duggal M, Mejäre I, Papagiannoulis L, Koch G, Martens LC, et al. Judgement criteria for Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. 2003;
24. Hernandez M, Boj JR, Espasa E. Do We Really Know the Prevalence of MIH? *J Clin Pediatr Dent.* 2016;40(4):259–63.
25. Gambetta-Tessini K, Marino R, Ghanim A, Calache H, Manton DJ. Knowledge, experience and perceptions regarding Molar-Incisor Hypomineralisation (MIH) amongst Australian and Chilean public oral health care practitioners. *BMC Oral Health.* 2016;16(August):75.
26. Weerheijm KL, Alaluusua S, JB. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries Res.* 2001;35(5):390–1.
27. Curzon MEJ, Ogden AR, Williams-Ward M, Cleaton-Jones PE. Case report: A medieval case of molar-incisor-hypomineralisation. *Bdj.* 2015;219(12):583–7.
28. Elfrink MEC, Weerheijm KL. Molaren Inzisiven Hypomineralisation und Milchmolaren Hypomineralisation – klinisches Erscheinungsbild , Prävalenz und deren Ursachen clinical appearance , prevalence and determinants for its occurrence. 2012;34(January):166–75.
29. Negre-Barber A, Montiel-Company JM, Boronat-Catalá M, Catalá-Pizarro M, Almerich-Silla JM. Hypomineralized Second Primary Molars as Predictor of Molar Incisor Hypomineralization. *Sci Rep.* 2016;6(August):31929.

30. Durmus B, Durhan A, Gökkaya B, Kıtiki B, Yanıkoğlu F, Kargül B. A novel quantitative light - induced fluorescence device for monitoring molar - incisor hypomineralization. 2017;71-6.
31. Sapir S, Shapira J. Clinical solutions for developmental defects of enamel and dentin in children. *Pediatr Dent*. 2007;29(4):330-6.
32. Balmer R, Toumba KJ, Munyombwe T, Godson J, Duggal MS. The prevalence of incisor hypomineralisation and its relationship with the prevalence of molar incisor hypomineralisation. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2015 Jun 18;16(3):265-9.
33. Fitzpatrick, Laura; O'Connell A. First permanent molars with molar incisor hypomineralisation. *J Ir Dent Assoc*. 2007;53(1):32-7.
34. Molla M, Naulin-Ifi C, Berdal A. Anomalies de mineralisation de l'email: Frequence, etiologie, signes d'alerte et prise en charge. *Arch Pediatr*. 2010;17(6):758-9.
35. Allazzam SM, Alaki SM, El Meligy OAS. Molar incisor hypomineralization, prevalence, and etiology. *Int J Dent*. 2014;2014(July).
36. Jälevik B, Klingberg GA. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralization of their permanent first molars. *Int J Paediatr Dent*. 2002;12(1):24-32.
37. Fayle SA. Molar incisor hypomineralisation: restorative management. *Eur J Paediatr Dent*. 2003;4(3):121-6.
38. Rodd H D, Boissonade F M DPF. Pulpal status of hypomineralised permanent molars. *Pediatr Dent*. 2007;(29):514-20.
39. Fagrell TG, Lingström P, Olsson S, Steiniger F, Norén JG. Bacterial invasion of dentinal tubules beneath apparently intact but hypomineralized enamel in molar teeth with molar incisor hypomineralization. *Int J Paediatr Dent*. 2008;18(5):333-40.

40. Brogardh-Roth S, Matsson L, Klingberg G. Molar-incisor hypomineralization and oral hygiene in 10- to-12-yr-old Swedish children born preterm. *Eur J Oral Sci.* 2011;119(1):33–9.
41. Ulusoy AT, Sen Tunc E, Bayrakule, Onder H. A Comparative Study of Oral Health Parameters in Molar Incisor Hypomineralization and High-Caries-Risk Children Aged 8-11 Years. *Med Princ Pract.* 2016;25(1):85–9.
42. Willmott NS, Bryan RAE, Duggal MS. Molar-Incisor-Hypomineralisation: A literature review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2008 Dec 30;9(4):172–9.
43. Baroni C, Bazzocchi MG, Marchionni S, Bedini R, Pecci R, Manton DJ. MIH supplementation strategies. *Dent Mater.* 2014;30:e87–8.
44. Taji S, Seow WK. A literature review of dental erosion in children. *Aust Dent J.* 2010;55(4):358–67.
45. Onat H, Tosun G. Molar incisor hypomineralization. *J Pediatr Dent.* 2013;1(3):53–7.
46. Krishnan R, Ramesh M. Molar incisor hypomineralisation: A review of its current concepts and management. *SRM J Res Dent Sci.* 2014;5(4):248.
47. Bekes K, Heinzelmann K, Lettner S, Schaller H-G. Efficacy of desensitizing products containing 8% arginine and calcium carbonate for hypersensitivity relief in MIH-affected molars: an 8-week clinical study. *Clin Oral Investig.* 2016 Dec 21;
48. Lygidakis NA, Dimou G, Stamataki E. Retention of fissure sealants using two different methods of application in teeth with hypomineralised molars (MIH): a 4 year clinical study. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2009 Dec 30;10(4):223–6.
49. Elhennawy K, Schwendicke F. Managing molar-incisor hypomineralization: A systematic review. *J Dent.* 2016;55:16–24.
50. William V, Burrow MF, Palamara JE ML. Microshear bond strength of resin composite to teeth affected by molar hypomineralisation using 2 adhesive systems. *Pediatr Dent.*

2006;233–41.

51. Kotsanos N, Kaklamanos EG, Arapostathis K. Treatment management of first permanent molars in children with Molar-Incisor Hypomineralisation. *Eur J Paediatr Dent.* 2005;6(4):179–84.
52. Ong D-V, Bleakley J. Compromised first permanent molars: an orthodontic perspective. *Aust Dent J.* 2010 Mar;55(1):2–14.
53. Williams JK, Gowans AJ. Hypomineralised first permanent molars and the orthodontist.
54. Albadri S, Zaitoun H, McDonnell ST, Davidson LE. Extraction of first permanent molar teeth: results from three dental hospitals. *Br Dent J.* 2007;203(7):E14; discussion 408-9.
55. Jälevik B, Möller M. Evaluation of spontaneous space closure and development of permanent dentition after extraction of hypomineralized permanent first molars. *Int J Paediatr Dent.* 2007;17(5):328–35.
56. Sandler PJ, Atkinson R, Murray AM. For four sixes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000 Apr;117(4):418–34.
57. Wray A, Welbury R. Treatment of intrinsic discoloration in permanent anterior teeth in children and adolescents. *Int J Paediatr Dent.* 2001;11(4):309–15.
58. Wright JT. The etch-bleach-seal technique for managing stained enamel defects in young permanent incisors. Vol. 24, *Pediatric dentistry.* 2002. p. 249–52.

6. ANEXOS

6.1 ÍNDICE DE TABELAS

Tabela I - Cronologia de desenvolvimento de incisivos permanentes e PMP's , segundo Weerheijm 2003 (adaptado, sem autorização do autor).....	1
Tabela II - Critérios diagnóstico segundo a EAPD (adaptado de Weerejim et al., 2003, sem autorização do autor).....	6
Tabela III - Índice modificado de defeitos de esmalte dentário, segundo a FDI 1992 (adaptado de Gorg et al. 2012, sem autorização do autor).....	7
Tabela IV - Caracterização dos níveis de severidade da HIM, segundo Mathu-Muju e Wright, 2006 (adaptado, sem autorização dos autores)	7
Tabela V - Protocolo clínico de abordagem para PMP's afetados por HIM (adaptado de William et al. 2006, sem autorização do autor)	16
Tabela VI - Resumo das modalidades de tratamento para PMP's afetados por HIM, segundo Garg et al. 2015 (adaptado, sem autorização do autor)	17

6.2 ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Hipoplasia de esmalte em IC superiores.....	9
Fonte: https://www.ident.com.br/lulydomingues/artigo/1641-hipoplasia-de-esmalte . Consultado online em 07-05-2017. (Sem autorização do autor).	
Figura 2 - Fluorose dentária, em diferentes graus de severidade	10
Fonte: https://www.ligadonodentista.com.br/wp-content/uploads/2016/11/fluorosis.png . Consultado online em 07-05-2017. (Sem autorização do autor).	
Figura 3 - Amelogénese Imperfeita na forma hipoplásica (adaptado) - A) vista clínica frontal B) ortopantomografia do mesmo paciente evidenciando os defeitos no esmalte.....	10
Fonte: https://www.researchgate.net/figure/5349778_fig2_Fig-4-Amelogenesis-imperfecta-hypoplastic-localised-pitted-type-oral-view . Consultado online em 07-05-2017.	

Figura 4 - Amelogénese Imperfeita na forma hipocálcica 11

Fonte: https://www.researchgate.net/figure/5349778_fig3_Fig-5-Amelogenesis-imperfecta-hypomineralized-hypocalcified-type-oral-view-in-mixed. Consultado online em 07-05-2017. (Sem autorização do autor).

Figura 5 -Amelogénese na forma hipomaturada (adaptado)- A) vista clínica frontal B) ortopantomografia do mesmo paciente evidenciando os defeitos no esmalte..... 11

Fonte: https://www.researchgate.net/figure/5349778_fig4_Fig-6-Amelogenesis-imperfecta-hypomineralized-hypomatured-A-oral-view-B. Consultado online em 07-05-2017.

Figura 6 - Opacidades características da HIM em molares (adaptado) - A) Opacidade Branca; B) Opacidade amarela (1) e acastanhada (2) 12

Fonte: Weerheijm, K L, M Duggal, I Mejàre, L Papagiannoulis, G Koch, L C Martens, and A-L Hallonsten. 2003. "Judgement Criteria for Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in Epidemiologic Studies: A Summary of the European Meeting on MIH Held in Athens, 2003.

Figura 7 - Opacidades características da HIM em incisivos (adaptado) 12

Fonte: Weerheijm, K L, M Duggal, I Mejàre, L Papagiannoulis, G Koch, L C Martens, and A-L Hallonsten. 2003. "Judgement Criteria for Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in Epidemiologic Studies: A Summary of the European Meeting on MIH Held in Athens, 2003.

Figura 8 - Aspecto de FPE's em molares afetados por HIM (adaptado) – A) Fractura da cúspide disto-palatina (1), com formação de cavidade oclusal (2) B) Fractura da cúspide mésio-palatina(1). De notar a opacidade amarela subjacente à FPE referida (2)..... 13

Weerheijm, K L. 2003. "Molar Incisor Hypomineralisation (MIH)." *European Journal of Paediatric Dentistry : Official Journal of European Academy of Paediatric Dentistry* 4 (3): 114–20.

Figura 9 - Aspecto de FPE's em molares afetados por HIM (adaptado) – A) Fractura da cúspide disto-vestibular(1), com formação de cavidade oclusal(2) B) Fractura da cúspide mésio-vestibular e disto-vestibular(1). De notar a presença de selante de fissuras, anterior à FPE referida(2). 13

Fonte: <https://pocketdentistry.com/25-molar-incisor-hypomineralisation/>. Consultado online em 07-05-2017.

Figura 10 - Aspecto de FPE's em molares afetados por HIM (adaptado) A) Restaurações atípicas, insatisfatórias, em liga de amálgama de prata nos dentes 16 e 26 B) Restaurações atípicas, insatisfatórias, liga de amálgama de prata, devido a infiltração. 14

Fonte: <http://www.castlegatedental.com/patient-information/molar-incisor-hypomineralisation/>. Consultado online em 07-05-2017.

Figura 11 - Aparência assimétrica de paciente afetado por HIM (adaptado) - A) Note-se as perdas substâncias de esmalte do dente (1) e o as opacidades do dente 26 (2). B) Note-se a perda de substância do dente 36 (1) e a afeção apenas da cúspide mésio-lingual do dente 46 (2). 14

Fonte: <https://pocketdentistry.com/25-molar-incisor-hypomineralisation/>. Consultado online em 07-05-2017.

Figura 12 - Extracção do dente 26 devido a HIM (adaptado). 15

Fonte: <http://www.jisppd.com/article.asp?issn=09704388;year=2014;volume=32;issue=4;spage=322;epage=329;aulast=Bhaskar;type=3>. Consultado online em 07-05-2017.

DECLARAÇÃO

Monografia de Investigação/Relatório de Atividade Clínica

Declaro que o presente trabalho, no âmbito da Monografia de Investigação/Relatório de Atividade Clínica, integrado no MIMD, da FMDUP, é da minha autoria e todas as fontes foram devidamente referenciadas.

22 / 5 / 2017

João Manuel Lito Marques

O/A investigador(a)

PARECER
(Entrega do trabalho final de Monografia)

Informo que o Trabalho de Monografia desenvolvido pelo(a)
Estudante SÔN MANUEL SANTOS MARQUES
com o título: HERMINERAZÃO UCESSO-MOLAR: DO DIAGNÓSTICO AO TRATAMENTO,
está de acordo com as regras estipuladas na FMDUP, foi por mim conferido e
encontra-se em condições de ser apresentado em provas públicas.

22/5/2017

O(A) Orientador(a)

Prof. Artur dos Santos Vaz